

التمرين الأول:	عناصر الإجابة :	(4 نقط)									
	<p>تمثل الهندسة الوراثية مجموع التقنيات التي تهدف إلى عزل مورثة أو مورثات ذات منفعة من خلية ونقلها إلى خلية عائل لتصبح بذلك مغيرة وراثيا، وذلك للرفع من المردودية في عدة مجالات (المجال الفلاحي، المجال الطبي الصيدلي ...) و يتم توظيف البكتيريات في الهندسة الوراثية كخلايا عائل لعدة اعتبارات من بينها قدرتها على التكاثر السريع، سهولة زراعتها وتوفرها على بلاسميدات التي تستعمل كناقل للمورثات.</p> <p>يتم إنتاج Hgh عن طريق الهندسة الوراثية عبر مراحل نوجزها كالتالي:</p> <p>1- نقل المورثة:</p> <p>- عزل المورثة المرغوب فيها: يمكن الحصول عليها إما بعزل ADN البشري وتجزيته باستعمال أنزيمات الفصل أو انطلاقا من ARN_m المستخلص مباشرة من خلايا الغدة النخامية البشرية والقيام بعد ذلك بعملية النسخ العكسي (أنزيم الناسخ العكسي) إلى لولب واحد ثم لولبي ADN</p> <p>- إدماج المورثة المحصل عليها في البلاسميد الناقل باستعمال أنزيم الفصل لفتح البلاسميد ثم أنزيم الربط لدمج المورثة</p> <p>- إدخال البلاسميد المغير في البكتيرية قصد التكاثر</p> <p>2- زرع البكتيريات في وسط ملائم.</p> <p>3- رصد البكتيريات المغيرة وراثيا: تهدف هذه المرحلة إلى تحديد البكتيريات التي تتوفر بداخلها على البلاسميد المركب والتي ستكون قادرة على إنتاج هرمون النمو</p> <p>4- زرع البكتيريات المغيرة وراثيا في ظروف مناسبة لإنتاج هرمون النمو بكمية وافرة.</p> <p>5- استخلاص هرمون النمو.</p>	<p>0,75 ن</p> <p>0,75 ن</p> <p>2,5 ن</p>									
(6 نقط)		التمرين الثاني									
<p>(0,5 ن)</p> <p>(0,5 ن)</p> <p>(0,5 ن)</p> <p>(0,5 ن)</p>	<p>متتالية الأحماض الأمينية المناسبة للأنزيمين :</p> <p>بالنسبة ل G6PD_B, المتتالية كالتالي: ...His – Ile – Ser – Ser – Leu...</p> <p>بالنسبة ل G6PD_M المتتالية كالتالي: ...His – Ile – Phe – Ser – Leu...</p> <p>المقارنة: الإختلاف الملاحظ بين متتالية النيكلوتيدات بالنسبة للتحليل المسؤول عن أنزيم G6PD_B والتحليل المسؤول عن أنزيم G6PD_M يكمن على مستوى الحمض الأميني رقم 188 حيث يلاحظ استبدال الحمض الأميني Ser بأخر وهو phe على مستوى الأنزيم المنتج.</p> <p>سبب إختلاف نشاط الأنزيمين حدوث طفرة على مستوى الوحدة الرمزية رقم 188 حيث تم استبدال النيكلوتيد G بالنيكلوتيد A من اللولب المستنسخ (أو استبدال C ب T من اللولب غير المستنسخ) نتج عن ذلك تغير في المورثة المتحكمة في الأنزيم ترتب عن هذا التغير إنتاج أنزيم غير نشيط وبالتالي ظهور المرض.</p> <p>3 - الأبوين 3 و 4 سليمين من المرض وأنهما أنجبا الذكر 8 مصاب مما يدل على أن التحليل المسؤول عن هذا المرض متنحي.</p> <p>- التحليل المسؤول عن المرض متنحي، إذا افترضنا أن المورثة المسؤولة غير مرتبطة بالجنس، الفرد 8 المصاب لا بد أن يكون متشابه الأمشاج مما يعني أنه يرث حليلين مسؤولين عن المرض، أحدهما من الأم (4) والآخر من الأب (3) و حسب المعطيات فالفرد رقم 3 لا يتوفر عن التحليل الممرض مما يعني أن الفرد المصاب وهو ذكر لا يتوفر إلا على تحليل واحد ممرض وهذا يدل على أن هذا التحليل محمول على صبغي ليس له مماثل أي الصبغي الجنسي وبما أن هذا التحليل ورثه من الأم (الأب رقم 3 لا يتوفر على التحليل الممرض) فإن المورثة محمولة على الصبغي الجنسي X .</p> <p>الشبكة المطلوبة: النمط الوراثي للأب (3) هو: X_AY لأنه سليم من المرض من جهة والمورثة مرتبطة بالصبغي الجنسي X من جهة ثانية. النمط الوراثي للأم (4) هو: X_AX_a لأنها سليمة وناقلة للمرض (أنجبت طفل مصاب).</p> <table border="1" data-bbox="395 1816 1177 1984"> <tr> <td>Y</td> <td>X_A</td> <td>أمشاج الأب أمشاج الأم</td> </tr> <tr> <td>X_AY</td> <td>X_AX_A</td> <td>X_A</td> </tr> <tr> <td>X_aY</td> <td>X_AX_a</td> <td>X_a</td> </tr> </table> <p>المرض مرتبط بالجنس و بحليل واحد وهو التحليل المتنحي والظاهر a مما يعني أن الذكر</p>	Y	X _A	أمشاج الأب أمشاج الأم	X _A Y	X _A X _A	X _A	X _a Y	X _A X _a	X _a	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>
Y	X _A	أمشاج الأب أمشاج الأم									
X _A Y	X _A X _A	X _A									
X _a Y	X _A X _a	X _a									

<p>(1 ن)</p> <p>(0,5 ن)</p>	<p>يصبح مصاب في حالة توفره على الحليل الممرض ,معنى ذلك أن تردد الذكور المصابين سيكون مساويا لتردد الحليل الممرض: نرّمز لتردد الحليل a الممرض ب q ,في هذه الحالة :</p> $f(X_a Y) = q = 1/20$ <p>الأنثى المصابة تتوفر على حليلين ممرضين مما يعني أن تردد الإناث المصابات سيكون:</p> $f(X_a X_a) = q^2 = 1/400$ <p>نستنتج أن احتمال إصابة الذكور بالمرض أكبر بكثير من احتمال إصابة الإناث .</p> <p>النساء السليمات والناقلات للمرض نمطهن الوراثي هو $X_A X_a$ وبما أن الساكنة متوازنة فتردد هذا النوع من الإناث سيكون:</p> $f(X_A X_a) = 2pq = 2q(1-q) = 0.095$	<p>4</p> <p>5</p>
<p>(3 نقط)</p>		<p>التمرين الثالث</p>
<p>(1 ن)</p> <p>(0,5)</p> <p>(0,5)</p> <p>(1 ن)</p> <p>(0,5)</p>	<p>التفاعلات التي لا تتطلب ثنائي الأوكسجين تتم على مستوى الجبلة الشفافة التفاعلات التي تتطلب ثنائي الأوكسجين تتم في مستوى الميتوكوندري</p> <p>توظيف معطيات الوثيقة 2 من أجل تفسير النتائج الملاحظة في الوثيقة 1 :</p> <p>+ في الزمن t_1 : نلاحظ أنه رغم إضافة الكليكوز للوسط لم يستهلك O_2 , يفسر ذلك بكون الكليكوز لا يستعمل مباشرة من طرف الميتوكوندري بل يخضع للإتحلال على مستوى الجبلة الشفافة قبل ذلك بعبارة أخرى المستقلب المستعمل على مستوى الميتوكوندري والذي يتطلب إستهلاكه ثنائي الأوكسجين ليس الكليكوز بل نواتج انحلاله.</p> <p>+ في الزمن t_2 يلاحظ بعد إضافة الحمض البيروفيك للوسط أن هناك إستهلاك O_2 بكمية ضعيفة وإنتاج ضعيف كذلك ل ATP و يفسر ذلك ببداية تفاعلات الأوكسدة التنفسية و كذلك بكون كمية $ADP + P_i$ محدودة سرعان ما تنفذ.</p> <p>+ في الزمن t_3 : يلاحظ الانخفاض السريع في كمية O_2 في الوسط و يفسر هذا باستعماله في الأوكسدة التنفسية والتي تتجلى في إعادة أكسدة مستقبلات الإلكترونات والبروتونات المقترنة بالتنفس المؤكسد والذي يسمح بتحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في هذه المستقبلات (TH2) إلى طاقة كامنة في ATP انطلاقا من $ADP + P_i$ مما يفسر ارتفاع كمية ATP</p> <p>+ في الزمن t_4 : إضافة مادة السيانور نتج عنه توقف إستهلاك O_2 يفسر بتوقف تفاعلات الأوكسدة التنفسية الضرورية لنقل الإلكترونات من TH2 إلى الأوكسجين (المستقبل النهائي في السلسلة),وبما أن تركيب ATP مرتبط بنشاط الأوكسدة التنفسية و نشاط انزيم ATP سنتاز فإن توقف هذا النشاط يؤدي إلى توقف تركيب ATP</p>	<p><u>1</u></p> <p>2</p>
<p>(4 نقط)</p>		<p>التمرين الرابع</p>
<p>(1 ن)</p> <p>(0,5 ن)</p> <p>(0,5)</p> <p>(0,5)</p> <p>(0,5)</p> <p>(1,5 ن)</p>	<p>رغم توفر الطفل المصاب على نسبة عادية من اللقفاويات B المسؤولة عن إنتاج مضادات الأجسام,يلاحظ غياب هذه الأخيرة:يفسر ذلك بغياب اللقفاويات T التي تعتبر أساسية لتنشيط LB وتفريقها إلى بلزميات</p> <p>+ عدم تكاثر اللقفاويات في الوسط 1 رغم تواجد مولد المضاد (الفيروس V) يفسر بغياب اللقفاويات T_4 (تم القضاء عليها قبل حقن الفيروس) مما يعني غياب الأنترلوكينات الضرورية لتكاثر اللقفاويات في السائل الطافي</p> <p>+ عدم تكاثر اللقفاويات في الوسط 3 رغم تواجد اللقفاويات T_4 يفسر بغياب مولد المضاد الفيروسي V مما نتج عنه عدم تحسيس اللقفاويات T_4 وبالتالي عدم إفرازها للأنترلوكينات الضرورية لتكاثر اللقفاويات.</p> <p>+ تكاثر اللقفاويات في الوسط 2 يفسر بتحسيس اللقفاويات T_4 نتيجة لحقن مولد المضاد الفيروسي V ,وبالتالي إفرازها للأنترلوكينات في السائل الطافي وهو كافي لتنشيط وتكاثر اللقفاويات .</p> <p>التصدي للعناصر الغريبة الإنتهازية بشكل فعال ينتج عن تسييب الإستجابتين المناعتين الخلوية والخلوية ,والذي ينتج عن تعاون بين مختلف الخلايا المناعية :</p> <p>في حالة هذا الطفل غياب LT حال دون حدوث هذا التعاون مما نتج عنه عدم تنشيط اللقفاويات LB رغم وجودها بنسبة عادية (غياب الوسائط المناعية المفرزة عادة من طرف LT_4), مما يعني عدم حدوث الإستجابة الخلوية و كذلك غياب اللقفاويات LT_8 المسؤولة عن المسلك الخلوي جعل جسم هذا الطفل معرض لانتشار التعفنات المتعددة.</p>	<p>(1)</p> <p>(2)</p> <p>(3)</p>

(3 نقط)		التمرين الخامس
(1 ن)	<p>يظهر المقطع عدة معطيات تدل عن انغلاق محيط قديم نتيجة لتجابه صفيحتين صخريتين، نذكر منها:</p> <ul style="list-style-type: none"> + وجود فوالق معكوسة وطيّات يدل عن حدوث قوى إنضغاطية والتي لا يمكن أن تنتج إلا عن تجابه صفيحتين. + في اتجاه الشمال الغربي يلاحظ وجود أراضي قديمة (تنتمي للحقب الثاني) تركب أراضي حديثة (الحقب الثالث) هذا التراكم يدل على تعرض المنطقة لقوى تقصيرية. + وجود الأوفيوليت ورواسب تنتمي لقعر المحيط. 	(1)
(0,5 ن)	<p>ظروف تشكل صخرة الإكلوجيت حسب الشكل (أ) من الوثيقة 2 هي:</p> <p>الحرارة تناهز 400°C والضغط حوالي 15Kbar. هذه الظروف تتناسب مع منطقة التحول الدينامي . وهي ظروف ملائمة لمنطقة الطمر . مما يعني أن هذه الصخرة نشأت في منطقة الطمر.</p>	(2)
(1,5 ن)	<p>تسلسل الأحداث التي أدت إلى تشكل جبال الألب:</p> <ul style="list-style-type: none"> + تشكل الغلاف الصخري المحيطي على مستوى الذروة المحيطية مشكلا و اتساع قعر المحيط ، توضع عليه الصخور الرسوبية. + توقف اتساع المحيط و تقارب القارة الإفريقية والقارة الأوروبية. + إنغراز القشرة المحيطية للصفحة الأوروبية تحت الصفحة القارية الإفريقية (الطمر) .نتج عن ذلك تعرض صخور المركب الأوفيويتي لتحول دينامي بفعل الضغط وتكونت صخرة الإكلوجيت. + التقاء الهامشين القاريين الأفريقي والأوروبي نتيجة لاصطدام مع تكون فوالق وطيّات ثم تراكم في اتجاه الشمال الغربي. + رفع الصخور من الأعماق الكبيرة إلى الأعلى بفعل الظواهر الجيولوجية المصاحبة لتكون سلاسل الإصطدام . + بفعل الحث القوي للصخور تم إستسطاح صخور المركب الأوفيويتي. 	(3)